

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-187402

(43)Date of publication of application : 02.07.2002

(51)Int.Cl.

B60B 3/04

(21)Application number : 2000-
388196(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND
LTD

(22)Date of filing : 18.12.2000

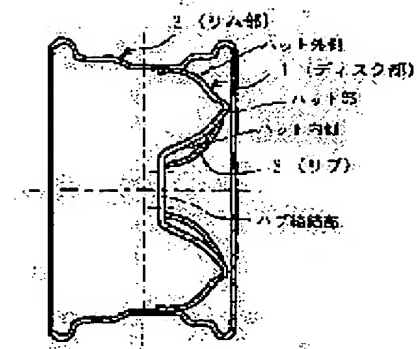
(72)Inventor : HAMADA KOICHI
GORAKU KATSUHIKO
KASEDA YOSHIYUKI

(54) CAR WHEEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a car wheel capable of reducing road noise by improving the vibrating characteristic of the wheel without causing wheel weight and cost increases.

SOLUTION: As shown in Fig. 2 by a cross sectional view, this car wheel comprises a 'disk part 1' typically having a hat portion successively formed with the hub connecting portion, and a 'rim part 2'. The car wheel further comprises a rigidity reinforced portion consisting of a press-formed rib 3, a welded padding portion or the like. In this case, it is preferred that the natural frequency of a single car wheel be adjusted to be higher than the cavity resonant frequency of a tire to be mounted on the wheel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.04.2003

[Date of sending the examiner's decision] 12.07.2005

of rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-187402

(P2002-187402A)

(43) 公開日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 B 3/04

識別記号

F I

B 6 0 B 3/04

データベース(参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-388196(P2000-388196)

(22) 出願日 平成12年12月18日(2000.12.18)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 浜田 幸一

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 合染 勝彦

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 総田 良之

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 100088270

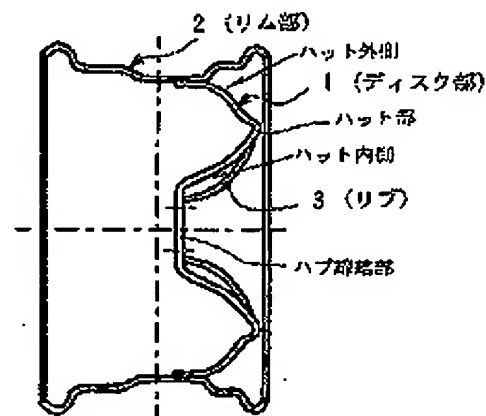
弁理士 今井 毅

(54) 【発明の名称】 自動車用ホイール

(57) 【要約】

【課題】 格別な重量増やコスト上昇を伴うことなくその振動特性を大幅に改善してロードノイズを低減し得るようにした自動車用ホイールを提供する。

【解決手段】 図2の断面図に示されるように、ハブ締結部に連続してハット部が形成されてなるものに代表される“ディスク部1”と“リム部2”とを有した自動車用ホイールを、ディスク部の一部にプレス成形リブ3、溶接肉盛り部等の剛性強化部を有してなる構成とする。この場合、自動車用ホイール単体の固有振動数が“装着するタイヤの空洞共鳴による固有振動数”よりも高く調整するのが良い。



(2)

特開2002-187402

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 “ディスク部”と“リム部”とを有した自動車用ホイールであって、ディスク部の一部に剛性強化部を有してなることを特徴とする自動車用ホイール。

【請求項2】 “ハブ締結部に連続して曲面をなすハット部が形成されてなるディスク部”と“リム部”とを有する自動車用ホイールであって、ディスク部のハブ締結部からハット部へ移行する部位に剛性強化部を有してなることを特徴とする自動車用ホイール。

【請求項3】 ディスク部の剛性強化部がリブのプレス成形、薄板溶接あるいは内盛溶接によって形成されたものである、請求項1又は2に記載の自動車用ホイール。

【請求項4】 請求項1乃至3の何れかに記載の自動車用ホイールであって、該ホイールの固有振動数が装着するタイヤの空洞共鳴による固有振動数よりも高く調整されてなる自動車用ホイール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ディスク部とリム部とを有した自動車用ホイールに係り、特に格別なホイール単体の重量増を伴うことなく振動特性を大幅に改善してロードノイズを低減した自動車用ホイールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】走行中の自動車内に持ち込まれる車内騒音の1つに、粗い路面を走行する際に発生するロードノイズがある。このロードノイズの車内への侵入経路は、タイヤからの放射音や風切り音（こもり音）等の到達に代表される“空気中を伝播する経路”と、路面の凹凸によるタイヤの振動がホイール、サスペンション、ボディ等の振動を誘発して伝播し車内に至る“部品を介して伝播する経路”とに大別されるが、通常の乗用車において約500Hz以下の周波数でもって発生するロードノイズは後者の部品を介した伝播経路によるものが主であり、部品固有の振動特性が影響することが知られている。

【0003】そこで、このような経路を伝って車内に侵入するロードノイズの軽減策が従来から検討されてきており、その成果を踏まえた次のようなロードノイズ軽減策が提案されている。例えば特開平6-106902号公報や特開平6-106903号公報には、自動車用ホイールの外周とこれに装着するタイヤの内面とで形成される空間内に発泡性材料を介装させ、これによりロードノイズの低減化を図る手段が開示されている。また、特

あるいはディスク部を曲面形状とすることによってホイールの固有振動数を振動伝達系の固有振動数と異ならせ、かつ前記曲面形状の調整によりリム部とディスク部の結合部及びディスク部のハブ締結部とがそれぞれ

“節”となるような振動が生じるようにホイールの振動モードを制御することでロードノイズを低減する手段が開示されている。

【0004】しかしながら、これらの提案になるロードノイズの低減手段には次のような問題が指摘された。即ち、特開平6-106902号公報や特開平6-106903号公報に掲載されている「ホイール外周とタイヤ内部との空間内に発泡性材料を介装させる手段」や特開平11-245605号公報に示されている「ホイールのリムウエル部にシート状の防音材を取付ける手段」では、自動車用ホイールの製造過程で複雑な工程の付加を余儀なくされるだけでなく、十分な制振性能を得るためには発泡性材料や防音シートの体積や厚みを相当程度増す必要があるので結果としてホイール単重を増大しかねないという問題があった。しかも、これらの手段を講じたとしても、ホイールの固有振動数は変化しないため、ホイールとタイヤ空洞共鳴とが共振し合うような場合にはロードノイズを十分に低減させることは困難であった。

【0005】一方、特開2000-158902号公報に示されている「リム部あるいはディスク部を曲面形状とすることによりホイール単体での固有振動数を調節（チューニング）する手段」の場合には、次の点からして十分なロードノイズ軽減効果を得ることができないと考えられる。つまり、前述した「リム部とディスク部の結合部及びディスク部のハブ締結部とがそれぞれ“節”となるような振動が生じるようなホイールの振動モード」に対しては、リム部の影響はほぼその重畳（即ち板厚）により決まってしまう形状による影響が少ないため、リム部に曲率を付与することによる効果は極めて小さい。また、当該手段では「ディスク部の曲率は車体外向きに湾曲するように付与する」とされているが、実際には種々の車種によってディスク内側（ブレーキキャリアが位置する部位）やディスク外側（ホイールキャップ装着部）に対しての形状制約条件が異なるため、ディスク部に付与する曲率の程度にも限界があった。従って、所望する振動モードが得られるホイール形状の設計は、実際には極めて困難であった。

【0006】更に、この提案手段では、ホイールの加振

(3)

特開2002-187402

3

ディスク部とハブとは実際には数本のボルトによってハブ締結部で緊密に締結されているためにディスク部のハブ締結部の振動は元来制約されがちであるので、上述のような振動形態の変更によるロードノイズ低減効果はこのような点からしても小さいと考えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このようなことから、本発明が目的としたのは、従来の自動車用ホイールに指摘された前記問題を解決し、格別な重量増やコスト上昇を伴うことなくその振動特性を大幅に改善してロードノイズを低減し得るようにした自動車用ホイールを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記目的を達成すべく鋭意研究を行った結果、次に示す事項等の新たな知見や認識を行うことができた。即ち、先にも触れたように、走行している自動車のロードノイズ発生源は路面の凹凸により振動するタイヤであり、このタイヤの振動が加振源となりロードノイズとして車内に至る。ただ、空気入りタイヤ固有の振動特性は一般にタイヤの構造や空気圧によらず周波数が200～300Hzの領域において鋭いピークを有している。これは、タイヤ内部の空洞共鳴による振動のピークであり、タイヤサイズによって決まる。従って、ホイールやサスペンション等の部品固有の振動特性が前記のタイヤの空洞共鳴と共振するようであれば、ロードノイズを増幅し車内静粛性や乗り心地性、操縦安定性に対して悪影響を及ぼす。

【0009】ところで、自動車用ホイールには「自動車のドライブシャフトが取り付けられたハブに締結されるディスク部」の外周に「タイヤを装着するためのリム部」が接続されてなる構造が採用されており、最近の乗用車では一般に図4及び図5に示す構成のものが多用されている。即ち、図4は最近一般に使用されている自動車用ホイールの正面図、そして図5はその断面図であり、ディスク部1の外周にリム部2を嵌合し、両者を溶接等により結合して一体化したものを示している。なお、ディスク部1は、その中央部が4～6本のボルトによりハブと締結するためのハブ締結部となっており、該ハブ締結部からブレーキキャリパー等を収納するための凸状曲面がハット部として張り出し、この曲面の張り出し(ハット部)が終了する端縁外周部がリム部の内周に嵌合され溶接等により結合されている。ここで、ディスク部の凸状曲面(ハット部)内には上述したようにブレ

4

の空洞共鳴での振動モードが図7にあるようなタイヤの上下あるいは左右の非対称な振動モードであり、このタイヤの振動モードとホイールの上述した振動モードとが共振を起こしやすく、また共振を起こすことによりロードノイズの大幅な増幅を招くからである。

【0011】なお、図6に示したようなハブ締結部を繞にして(ハブ取付面に対して)ディスク部が非対称に倒れる振動モードは、図4及び図5に示した「凸状曲面をなしたハット部を有するディスク部とリム部を嵌合して接合したホイール」のみではなく、「ディスク部とリム部とが一体成形されたホイール」や「ディスク部が扁平形状をなして曲面形状のハット部を有しない特殊なホイール」においても同様であることも分かった。

【0012】上述のような振動モードを有したホイールの固有振動数をタイヤ空洞共鳴における固有振動数と異ならせて共振を防ぐためには、ディスク部の剛性を向上させること、即ち単純にはディスク板厚の増加が強度低下を招くことなく固有振動数を高めることにつながるのて有効であると考えられる。しかし、必要強度が確保される厚さ以上にディスク板厚を増加することはホイールのコストアップを招くばかりか、重量増を招いて自動車の走行燃費を劣化させるので好ましくない。

【0013】ホイールのリム部については、通常、その形状は取り付けのタイヤのサイズが決まるとそれに応じてほぼ一義的に決まってしまうので、形状変更は実際的ではない。仮に、ホイールの固有振動数を調整しようとしてリム部の形状を変更すると、それに応じてタイヤ側の形状も調整しなければならず、そのためのコストアップは計り知れない。しかも、先に説明したように、ホイールの振動モードに対するリム部の影響因子はその重畳のみであり、形状は殆ど影響しない。そのため、リム部に着目したホイールの固有振動数調整手段としては、リム部の軽量化、即ち板厚を薄くすることが唯一有効ではないかと考えられるが、リム部の板厚を薄くすると、ホイール重畳の軽量化が図られる点では好ましいもののリム自体の強度不足を招き、例えば縁石等へ乗り上げた際の変形が懸念されるようになる。そして、このような観点からリム部には必要最低限の板厚値が決められており、従来設計を下回る薄肉化は実際には困難であった。

【0014】そこで、多くの試験を重ねた本発明者等は、自動車用ホイールにおけるかかる問題は、そのディスク部の一部分(特にハブ締結部からその外周近辺にかけての部位、ハット部を有するディスク部の場合にはハ

(4)

特開2002-187402

5

6

① “ディスク部”と“リム部”とを有した自動車用ホイールであって、ディスク部の一部に剛性強化部を有してなることを特徴とする自動車用ホイール。

② “ハブ締結部に連続して曲面をなすハット部が形成されてなるディスク部”と“リム部”とを有する自動車用ホイールであって、ディスク部のハブ締結部からハット部へ移行する部位に剛性強化部を有してなることを特徴とする自動車用ホイール。

③ ディスク部の剛性強化部がリブのプレス成形、薄板溶接あるいは肉盛溶接によって形成されたものである、前記①又は②項に記載の自動車用ホイール。

④ 前記①乃至③項の何れかに記載の自動車用ホイールであって、該ホイールの固有振動数が装着するタイヤの空洞共鳴による固有振動数よりも高く調整されてなる自動車用ホイール。

【0016】そして、本発明では、自動車用ホイールを上記の如き構成としたため、ホイール重畳の増加なしに、あるいは少なくともホイール重畳が目立った増加を伴うことなくその振動特性を大幅に改善することができ、ロードノイズの発生源であるタイヤ空洞共鳴における1次振動モードと共振し合うことのない任意の固有振動数にホイール単体の固有振動数を容易かつ的確に調整（チューニング）することが可能となる。そのため、走行中の自動車内へ持ち込まれるロードノイズを大幅に低減することができる。

【0017】続いて、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【発明の実施の形態】図1及び図2は本発明に係る自動車用ホイール例の概略図であり、図1は正面図を、また図2はその断面図をそれぞれ示している。なお、この自動車用ホイールは、ハブと締結するための4個のボルト穴を有したハブ締結部を中央部に有すると共に当該ハブ締結部から凸状曲面を有したハット部が張り出した形状のディスク部1が、リム部2の内周面に嵌合され、両者が溶接等により結合されて一体化しているところの、基本構造自体は一般的なものである。

【0018】ここで、ホイールの材質は鋼が一般的であるが、アルミニウム製としても構わない。鋼製とした場合には、適用する自動車の車種やサイズにもよるが、ディスク1の素材としては板厚1.8～8mm程度の熱延鋼板あるいは冷延鋼板が使用され、またリム2の素材も同様に板厚1.6～6mm程度の熱延鋼板あるいは冷延鋼板が使用される。使用鋼板としては当該ホイールに要求される

やコストアップあるいは材料強度から決まる限界がある。従って、本発明では、ディスク部に工夫を凝らし、全体の板厚が厚いディスク部とすることなくディスク面剛性を向上させ、これによりホイールの振動特性を調整（チューニング）するようにした。

【0020】図1及び図2に係る本発明の実施形態例では、ディスク部1の中央に位置するハブ締結部（ハブ取付面）からハット内側の曲面部にかけてのハット部の立ち上がり部位（ハブ～ハット移行部）に、プレス成形によってリブ3を立ち上げて形成した自動車用ホイールが示されている。

【0021】このリブ3の作用は次の通りである。即ち、自動車用ホイールの振動モードが図6に示したような“ディスク部1のハブ締結部外殻がハブ締結部に対して非対称に倒れるモード”であることは前述した通りであるが、この時、実際にはハブ締結部は数個のボルトで緊しく締結されているためハブ締結部は振動が拘束されていると考えられる。従って、上記振動モードに支配される自動車用ホイールでは、ボルト締結部（ハブ締結部）から外れたディスク部1の部位（ハブ締結部の外殻部）より振動が発生することとなる。ところが、図1及び図2に示すように、ディスク部1の一部を占めるハブ締結部からハット部へ移行する部位（ハブ～ハット移行部、即ちハブ締結部からハブ締結部の外殻部）にプレス成形によってリブ3を立ち上げて形成しておくこと、当該部位の剛性が強化されて向上し、振動特性が変化する。

【0022】上記のようなリブ3の形成は、ディスク部1のハブ締結部からハット部へ移行する部位の剛性強化を通じて“前記図6に示したようなホイールの振動モード”における固有振動数を高くすることにつながるもので、振動の振幅を小さくしてロードノイズを抑える作用のほか、固有振動数の変化によりタイヤの空洞共鳴による振動モードとの共振を回避してロードノイズが増幅されるのを防止するという作用をももたらす。

【0023】ところで、図1及び図2ではリブ3がディスク部1の周方向に16個形成されている例を示したが、リブの形成個数や形状（幅や立ち上がり高さ等）については特に制約されるものではない。即ち、車種等に応じた目標とするホイール単体の固有振動数が達成されるようにリブの個数や形状を調整すれば良い。

【0024】また、上述のようなプレス成形で立ち上げたリブの場合は重畳増につながることはないが、多少の重畳増を招き及ぼすものの、このようリブの代わりに

(5)

特開2002-187402

7

8

【0025】例えば、図3は、ディスク部のハブ締結部からハット内側にかけての部位を肉盛り溶接等により部分的に増肉してなる「本発明例に係る自動車用ホイール」の断面を示したものであるが、このようなディスク部の部分的増肉によってもホイール単体重量をそれほど増加させることなく当該部位の剛性強化を行うことができ、固有振動数を調整してロードノイズを低減することができる。

【0026】なお、本発明に係る「ディスク部の一部を剛性強化してロードノイズの低減を図る手立て」を適用する自動車用ホイールの型式についても格別な制限はなく、図4及び図5に示した「凸状曲面を有したハット部を有するディスク部とリム部を嵌合して両者を溶接やボルト止め等で接合したホイール」だけではなく、「ディスク部とリム部とが一体成形されたホイール」や「ディスク部が扁平形状をなして曲面形状のハット部を有しない特殊なホイール」においても上記本発明に係る手立てが有効であることは言うまでもない。

【0027】更に、自動車用ホイールにおいては、上述したディスク部の一部に剛性強化部を設ける手立てに加えて、ホイールの固有振動数が装着するタイヤの空洞共*

鳴による固有振動数よりも高くなるように配慮することが、ロードノイズの低減により顕著な効果をもたらす。なぜなら、ホイールの固有振動数を装着するタイヤの空洞共鳴による固有振動数よりも高くすることによって、ホイールがタイヤの空洞共鳴による振動と共振することによるロードノイズの増幅を防止できる上、ホイール単体の振動の振幅が小さくなるのでこの点もロードノイズの軽減に資するからである。ホイール単体の固有振動数を高くするには、剛性の高い材質を選んだり、ホイールの形状（特にディスク部の形状）に配慮する等といった周知の手段を適用すれば良い。

【0028】次いで、本発明の効果を実施例によって更に具体的に説明する。

【実施例】まず、表1の中で「実施例1（リブ付設）」、「実施例2（肉盛り）」、「実施例3（増肉）」及び「比較例」として示したホイール仕様の4種類の自動車用ホイールを準備した。なお、これら各ホイールは、何れも15インチの鋼製ホイールであり、リム幅が6インチのものである。

【0029】

【表1】

		実施例1（リブ付設）	実施例2（肉盛り）	実施例3（増肉）	比較例
ホイール仕様	ホイールサイズ	15×6JJ			
	ディスク厚	3.2mm（材質：450MPa級鋼板）			
	リム厚	2.8mm（材質：590MPa級鋼板）			
	リブ形状	5mm高さ×15mm幅	—	—	—
	リブ個数	16個	—	—	—
	肉盛り形状	—	5mm高さ×15mm幅	—	—
	肉盛り個数	—	16個	—	—
	ディスクにおけるハブ～ハット移行部の肉厚	—	—	÷7mm	—
	ホイール固有振動数	350 Hz	349 Hz	340 Hz	215 Hz
使用タイヤの空洞共鳴による固有振動数		218 Hz			
実走走行試験結果	車内騒音	約10dB低減	約10dB低減	約10dB低減	評価基準
	乗り心地	顕著に向上	顕著に向上	顕著に向上	評価基準
	操縦安定性	顕著に向上	顕著に向上	顕著に向上	評価基準

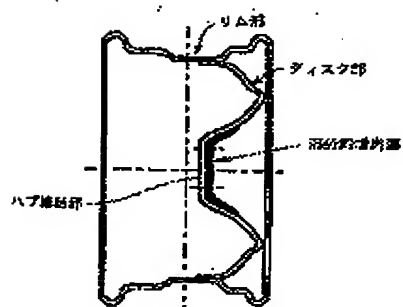
【0030】ここで、「実施例1～3」に係る各ホイールは「比較例」として採用した図4及び図5に示した構造のホイール（ハブ締結部に連続して曲面を有するハット

部位（ハブ～ハット移行部）に、プレス成形によって高さ5mm、幅15mmのリブ3が周方向に16箇所立ち上げ形成され、該部位の剛性が強化されたものである。

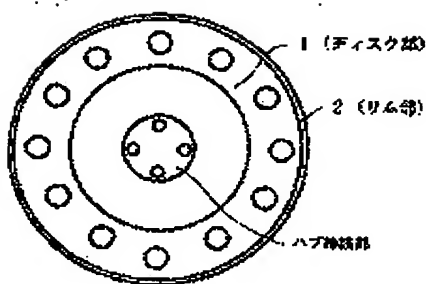
(7)

特開2002-187402

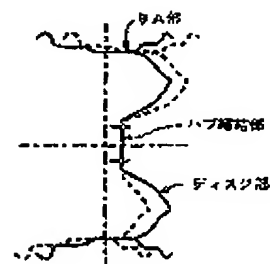
【図3】



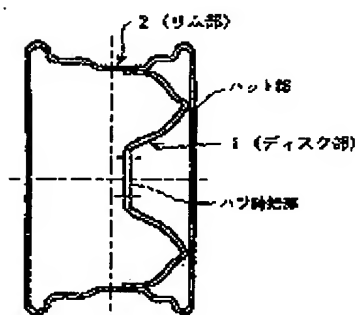
【図4】



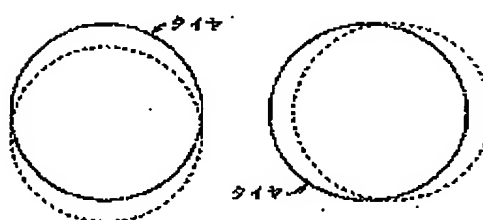
【図6】



【図5】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.